

关于对师专光学课程某些内容的补充

周 笑 薇

(郑州教育学院物理系 河南 450052)

师范教育是基础教育的“工作母机”，师专生是未来的人民教师，他们的业务能力和科学素质如何，不仅关系到自身的发展，还关系到我国基础教育整体水平的提高。面对科学技术的日新月异和知识爆炸以及学科交叉和渗透，如何使师专学生在掌握基础知识的同时了解当代物理学前沿学科知识，是师专物理教学改革的重要方面。当前所用师专教材内容传统、陈旧，对光学基本原理在科技前沿中的应用缺乏体现，笔者结合学生实际情况，在光学教学中对以下方面作了相应的补充。

一、 光学纤维

光学纤维在通讯、军事、医疗等领域取得了辉煌成就，其基本原理就是光的反射、折射定律。教材中只讨论其原理，对其应用一句概括。笔者在讲这部分内容时，将海底光缆、信息高速公路，光纤制导智

能武器引入教学，告诉学生：

光纤通信与有色金属传输线相比，具有如下优点：

(1) 光通信容量极大。光通信比电通信的容量要提高 1 亿 ~ 10 亿倍，一根光纤能同时传输 100 亿个电话，或 1000 万套电视节目，光纤传输信息容易实现远距离大容量通信。

(2) 传输损耗小。光纤的传输损耗比金属线的传输损耗要小约 2 个数量级。

(3) 抗干扰能力强。光纤线路中传输的是光波信号，不受电力线、雷电等的电磁影响，系统有极高的稳定性和保密性。

(4) 无串音。光纤线路中，光纤之间一般不存在串扰问题。

(5) 耐高温。

保护和维修保养费用昂贵，需请生产厂家或专业技术人员维修的麻烦。半导体激光器有 2 万个小时以上

的使用寿命和极长的存放寿命，无镜片失调、毛细管变形、管子漏气等问题。无可调部件，无需维护。

现在使用的激光全息实验台采用大功率可见光半导体激光器作光源，它结构小巧、紧凑、坚固、耐用，很适合给广大学生使用，这种全息台可以做反

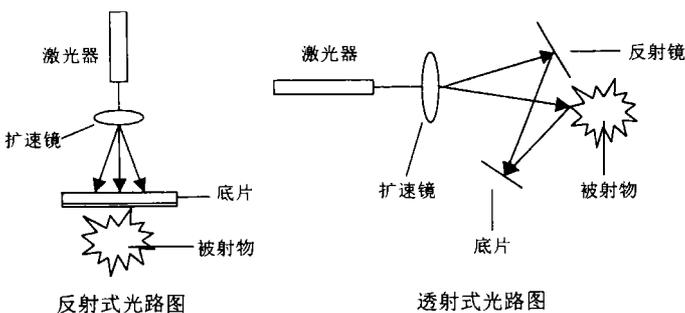


图 1

射式和透射式两种实验，使用灵活，当激光垂直照射时，适用于反射式全息实验，而水平照射时，适用于透射式全息实验和全息再现。它的光路如图 1：

在本实验中我们不但使用了半导体激光器做光源，而且还使用了新型的全息干版，它使用新型的光致聚合物材料，不同于传统的银盐感光材料，是一种位相型记录介质。在拍摄全息图时，整个操作过程可在日光灯下进行。这样可以避免实验时学生之间相互影响，也使整个实验过程更加清晰明朗。

半导体激光器的引入与新型全息干版的使用，使我们的全息照相实验得到了新生，也使学生得到了更多的实惠，广大学生可以通过实验了解掌握全息光学的原理。使用这一套实验装置，不但适用于大专院校的物理实验，也可以用于各级科技馆、少年宫的动手园地，开发少年儿童的智力，从小培养他们对科学技术的兴趣和动手能力。

(6) 光通信比电通信成本低得多。

由于以上特点,长距离越海通信首选光缆。

信息高速公路是当前全球科技及经济发展的热点。信息高速公路是指建立四通八达的光纤通信网络,通过计算机系统,采用电视、传真、电话等通信技术,向人们及时地提供所需要的各种信息。可见,光纤在信息时代起着举足轻重的作用。

光纤技术还在智能武器,特别是导弹、遥控运载器的制导方面得到了迅速发展,利用光纤传输目标信号和攻击命令,可使导弹或鱼雷准确命中敌方目标。

二、光的偏振

教材对这部分内容的处理是理论性强,联系前沿科技甚少。笔者在讲晶体的各向异性、双折射现象以及旋光效应时,将液晶作为例子,并介绍液晶电子光快门的原理。在讲椭圆偏振光和圆偏振光时,引入了椭圆偏振光谱、椭圆偏振光谱仪。椭圆偏振光谱术是一种以椭圆偏振光测量为基础的光谱技术,由于其具有快速、准确和完全无损测量的特点,已在近红外、可见和近紫外区成为研究固体光学性质的主要实验手段。其原理是:当一束线偏振光照射到各向异性的物质上(如被测样品),反射光将呈现椭圆偏振特性,并且反射光的椭圆参数 $\rho = E_y / E_x$ (见图1)和 δ (两电场分量的位相差)参量包含着与被测样品物质结构有关的信息。在一定光波频率范围内测定椭圆参数,便是椭圆偏振光谱,实现椭圆偏振光谱的仪器就是椭圆偏振光谱仪。为了不使学生陷入迷津,在这里避开了繁琐的数学计算和超出教材内容的物理知识,只作定性讲解。

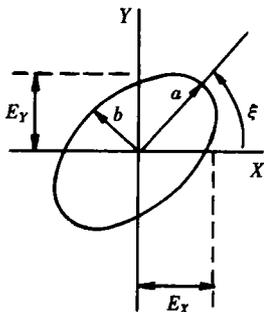


图 1

三、散射

瑞利散射只适用于比光波长小得多的微粒,例如:空气分子。教材中用瑞利散射理论解释天空的颜色,但这仅适用于无污染的天空。当今的工业社会,污染物通常是悬浮的微粒,它们由直径从0.01

到10mm不等的微粒组成,为了解释城市天空的颜色,笔者补充了戈什塔夫·麦提出的更为普遍的散射理论,这个理论指出:如果空气中有足够大的颗粒,它们将决定散射的情况。颗粒越大,散射光越多,同时,散射的效果取决于波长。

四、光电效应

补充了多光子效应,即当超强度激光出现之后,人们发现:当光子能量比原子电离能量小很多时,一个强激光脉冲能够电离原子,并且这个原子能同时吸收许多光子,此时爱因斯坦光电方程应改写为: $Nh\nu = 1/2mv^2 + w$ 式中 N 是光子数目。利用多光子效应研究介质电离的特性,是物理学中的一个前沿课题。

五、波粒二象性

作为波粒二象性的应用,补充了透射电子显微镜和扫描电子显微镜。其原理是:所有实物粒子都具有波粒二象性,电子是实物粒子,它也具有波粒二象性,且电子的波长与电子的动量之间满足关系式: $\lambda = h/p$,当电子动量足够大时,其波长可以同原子直径相当。目前,电子显微术超越了光学显微术的分辨极限,实现了原子尺度的成像。

以上内容的补充不是对前沿科技的死搬硬套,而是将前沿科技中所包含的光学基本原理与教材内容有机地结合。通过这些内容的补充,不仅使学生接触到物理学的前沿动态,而且使学生看到古老的光学基本原理在近代高科技中生机勃勃,大放光彩,从而激发学生学习物理的兴趣。

乌计划研制“形象计算机”

据《科技日报》报道:乌克兰政府日前通过了一项名为“形象计算机”的国家发展计划,旨在支持研究新一代计算机。

乌政府新闻发言人称,“形象计算机”将是未来能形象地认知世界的新一代计算机,它将能认知物体,包括认知人并能将人和物体予以“再现”。政府决定研制“形象计算机”的原因是,许多国家早已开始类似计算机的研究。

据悉,乌政府对该项计划的总投资为5300万格里夫纳(1美元等于5.6格里夫纳),今年计划拨款130万格里夫纳。乌教育部、国家科学院和格鲁什科夫控制论研究所及基辅“电子机械”厂将共同承担该计划的实施。

(卜吉 秦宝 编)

现代物理知识